O Guia do Posicionamento Interno

O Que São os Sistemas de Posicionamento Interno ?

O Indoor Positioning System (IPS) ou Sistema de Posicionamento Interno é como um GPS que funciona em espaços cobertos, capaz de localizar objetos e pessoas em locais como hospitais, edifícios, indústrias, hipermercados, dentre outros...

Os sinais de satélites GPS não atravessam alvenarias e estruturas metálicas, sendo inúteis nestes locais, mas as tecnologias IPS superam esses obstáculos, melhorando a experiência de consumidores e a produtividade de colaboradores, com serviços inovadores baseados em localização.

Neste guia, veremos algumas tecnologias e como elas são usadas para superar os desafios que cercam os serviços de localização interna.

zapt
tech

Índice

Onde o Posicionamento Interno é Usado? 5

Quais São as Aplicações do Posicionamento Interno? 7

Check-list para um Posicionamento Interno de Sucesso 11

Quais Tecnologias de Posicionamento Interno Estão Disponíveis Hoje? 12

- Bluetooth de Baixa Energia e Beacons
- Impressão Digital (Wi-fi, Geomagnetismo)
- Rastreamento de Pedestres
- Trilateração
- Bússola
- Iluminação Inteligente e VLC
- Câmera/ Sistema de Posicionamento Virtual

Qual é o Futuro do Posicionamento Interno? 19

- Bluetooth de Baixa Energia
- Ultra Wideband
- 5G

Como Instalar o Posicionamento Interno? 22

Qual Sistema de Posicionamento Interno é o Melhor? 24

zapt tech



Onde o Posicionamento Interno é Usado?

Em qualquer ambiente coberto. De aeroportos a shoppings, hospitais e hotéis, até escritórios corporativos.

Escritório Inteligente



O Posicionamento Interno é usado para ajudar os funcionários e visitantes a se locomoverem em instalações desconhecidas e encontrar postos de trabalho disponíveis. O gerente do escritório analisa os dados de localização no local de trabalho para otimizar a utilização do espaço e melhorar as operações.

Varejo



Com serviços baseados em localização e marketing de proximidade, varejistas personalizam o atendimento dinamicamente, de modo sensível à localização do cliente. Os consumidores vizualizam informações relevantes do setor onde se encontram, sem cliques, e recebem notificações de produtos e ofertas próximas de seu interesse.

Hubs de Transporte



Pode ser difícil se orientar em ambientes movimentados e dinâmicos como aeroportos e estações de ônibus. O IPS (Sistema de Posicionamento Interno) permite que os passageiros pesquisem instalações e serviços através de mapas interativos, que traçam rotas até qualquer destino desejado, de modo rápido e intuitivo.

Hotelaria



Com serviços baseados em localização e marketing de proximidade os hotéis podem oferecer um atendimento personalizado que antecipa o desejo do hóspede em função de sua localização - por exemplo enviando notificações em sua chegada, sugerindo rotas até seu quarto, ou uma visita guiada por áudio para lhe apresentar uma área visitada pela primeira vez.

Indústrias



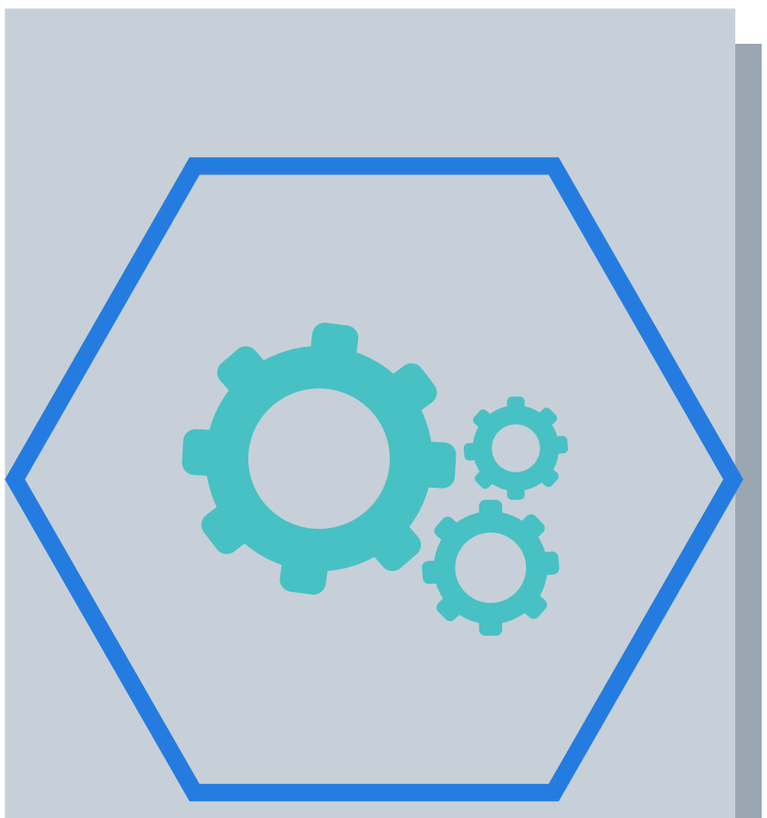
Com o Posicionamento Interno dentro das indústrias é possível localizar ativos (máquinas, equipamentos e produtos) com precisão, aumentar a segurança dos funcionários evitando acidentes em áreas de risco, otimizar a logística e o controle de processos operacionais.

Hospitais



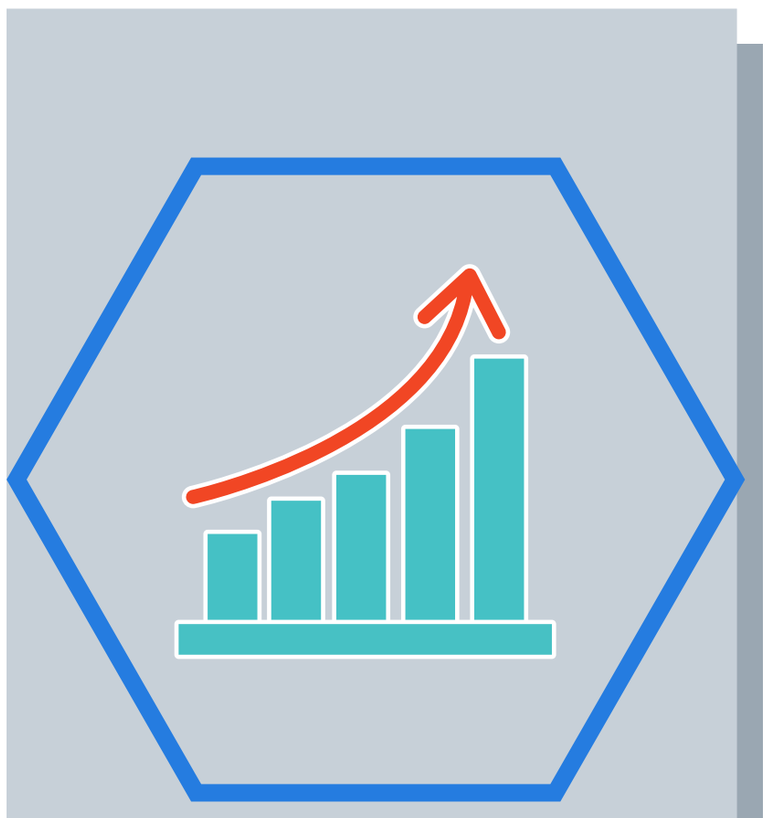
Hospitais lotados, com grande fluxo de pacientes e profissionais, prejudicam o bom andamento dos procedimentos médicos e da comunicação interna entre eles. O uso do IPS facilita a localização de equipes e equipamentos e monitora pacientes em estado crítico a fim de garantir rapidez e eficácia nos tratamentos.

Quais as Aplicações do Posicionamento Interno?



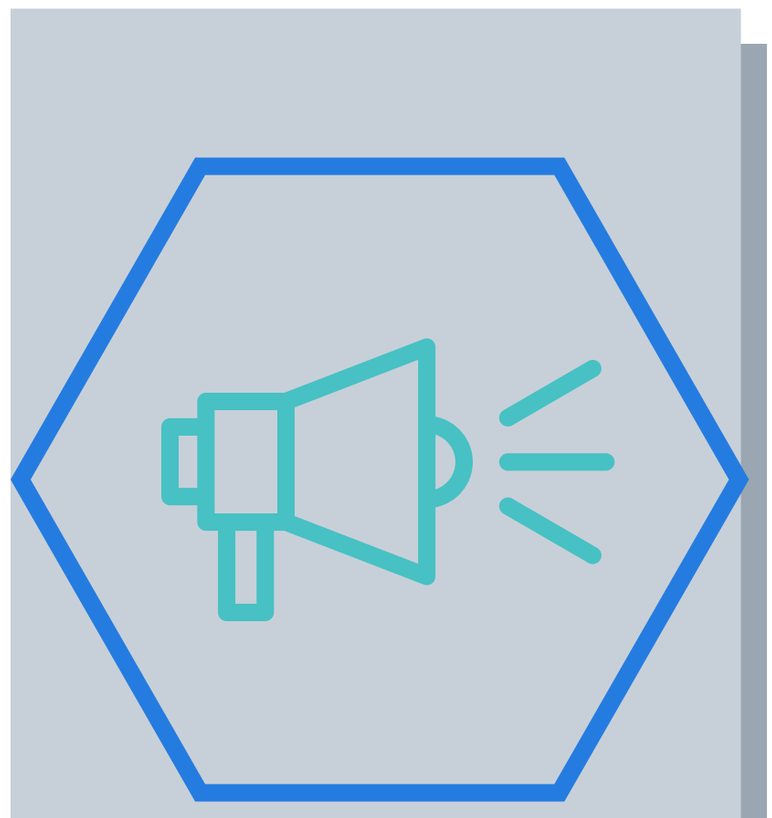
Serviços Baseados em Localização

Fornece a melhor localização e experiência para seus usuários.



Indicadores Baseados em Localização

Fornece análise em tempo real para ajudar você a tomar decisões baseadas em dados.



Marketing Baseado em Localização

Fornece interações com os usuários com base em sua localização em tempo real.

zapt tech

Serviços Baseados em Localização

Com um Sistema de Posicionamento Interno preciso, os proprietários do local podem guiar os visitantes com navegação passo a passo enquanto caminham pelo ambiente. As rotas são personalizadas para os visitantes, que podem navegar até o carro ou para a loja desejada.

Isso é particularmente útil em locais grandes, como aeroportos, shopping centers, resorts ou locais de trabalho.

O Sistema de Posicionamento Interno também tem a vantagem adicional de ser capaz de entender em qual andar de um prédio você está. Isso não é possível com GPS.

Com um Wayfinding Digital ao seu alcance, os visitantes desfrutam de uma experiência melhor e mais relaxada no local.

A navegação é apenas um dos muitos casos de uso que proporcionam uma experiência interna melhor. Outros casos de uso incluem:

- Compartilhar localização em tempo real com amigos e família quando estiver em um shopping ou evento.
- Pedir comida no seu local exato dentro de um ambiente interno.
- Pesquisar informações ao vivo sobre produtos, lojas e serviços disponíveis.
- Prestar assistência a pessoas com deficiência visual.

zapt tech

Indicadores Baseados em Localização

O Posicionamento Interno também pode ser usado para fornecer aos gerentes do local percepções sobre o volume de pessoas em uma determinada área. Além de detalhes mais sutis, como clientes recorrentes, localização e concentração de visitantes.

Os shopping centers podem usar essa inteligência para orientar estratégias de leasing.

Os aeroportos podem reagir em tempo real através dos dados e garantir que os recursos estão sendo alocados de forma ideal. O rastreamento de ativos possibilita obter a posição em tempo real de carrinhos e cadeiras de rodas, garantindo que estejam disponíveis quando os clientes precisarem. Com indicadores de localização é mais fácil verificar a densidade de passageiros em uma área específica, para que as filas sejam mantidas o mínimo possível.

Aproveitando smartphones, sensores IoT inteligentes e redes Bluetooth e Wi-fi, agora é possível obter soluções de análise de localização em funcionamento rápido e acessível em locais físicos.

Localização Baseada em Marketing

O Posicionamento Interno pode ser usado para reconhecer quando o smartphone ou tablet de um usuário mudou para um local específico, graças a uma técnica chamada geofencing. O sistema pode então enviar uma notificação ao smartphone, alertando-os sobre ofertas especiais, horários de funcionamento, brindes e qualquer coisa que aumente o envolvimento do cliente.

Os locais comuns para encontrar notificações contextuais são:

- Aeroportos, especialmente em zonas francas
- Shopping centers, supermercados
- Outros centros de transporte, como estações de trem
- Convenções e exposições

Alguém que caminha para seu voo em um aeroporto pode passar com isenção de impostos. Se os usuários aceitarem receber ofertas, podem receber uma notificação personalizada informando-os sobre ofertas especiais adaptadas às suas necessidades. Uma notificação pode informá-los de que eles precisam se mover para o portão quando o embarque estiver começando, e guiá-los pelo aeroporto. Esse é apenas um exemplo da infinidade de usos do marketing baseado em localização.

Check-List do Posicionamento Interno de Sucesso

Existem fatores importantes que os proprietários de locais devem considerar antes de investir em um Sistema de Posicionamento Interno.

Critérios	Descrição
✓ Acurácia	Os dados de localização devem estar dentro de 1-3 metros da posição real do usuário.
✓ Velocidade	Os usuários devem ser capazes de ver sua posição dentro de 2 segundos após a abertura do aplicativo.
✓ Resistência	Deve ser projetado para durar vários anos sem modificação ou calibração.
✓ Independência de Hardware	Desempenho igual em iOS e Android dispositivos.
✓ Suportar variações no número de usuários	Os dados de localização devem ser calculados no dispositivo para garantir um serviço consistente mesmo durante o pico de demanda.
✓ Otimização para bateria	O software deve ser otimizado para não drenar a bateria do Smartphone.

zapt tech

Quais Tecnologias de Posicionamento Interno Estão Disponíveis Hoje?

Na ausência de GPS, Sistemas de Posicionamento Interno utilizam várias técnicas diferentes, cada uma com resultados diferentes. Nesta seção, oferecemos uma visão geral das técnicas mais comuns usadas hoje.

Bluetooth de Baixa Energia & Beacons.

Os Beacons funcionam através do Bluetooth Low Energy (BLE), ou seja; uma versão atualizada do Bluetooth que não consome significativamente a bateria dos smartphones, por exemplo.
Para transmitir um sinal de até 70 metros, usa-se o Bluetooth smart ou o BLE. O dispositivo do usuário, que pode ser um smartphone ou um tablet, em conjunto com um aplicativo no dispositivo, irá captar esses sinais Bluetooth e usar sua força para determinar a distância dos Beacons.

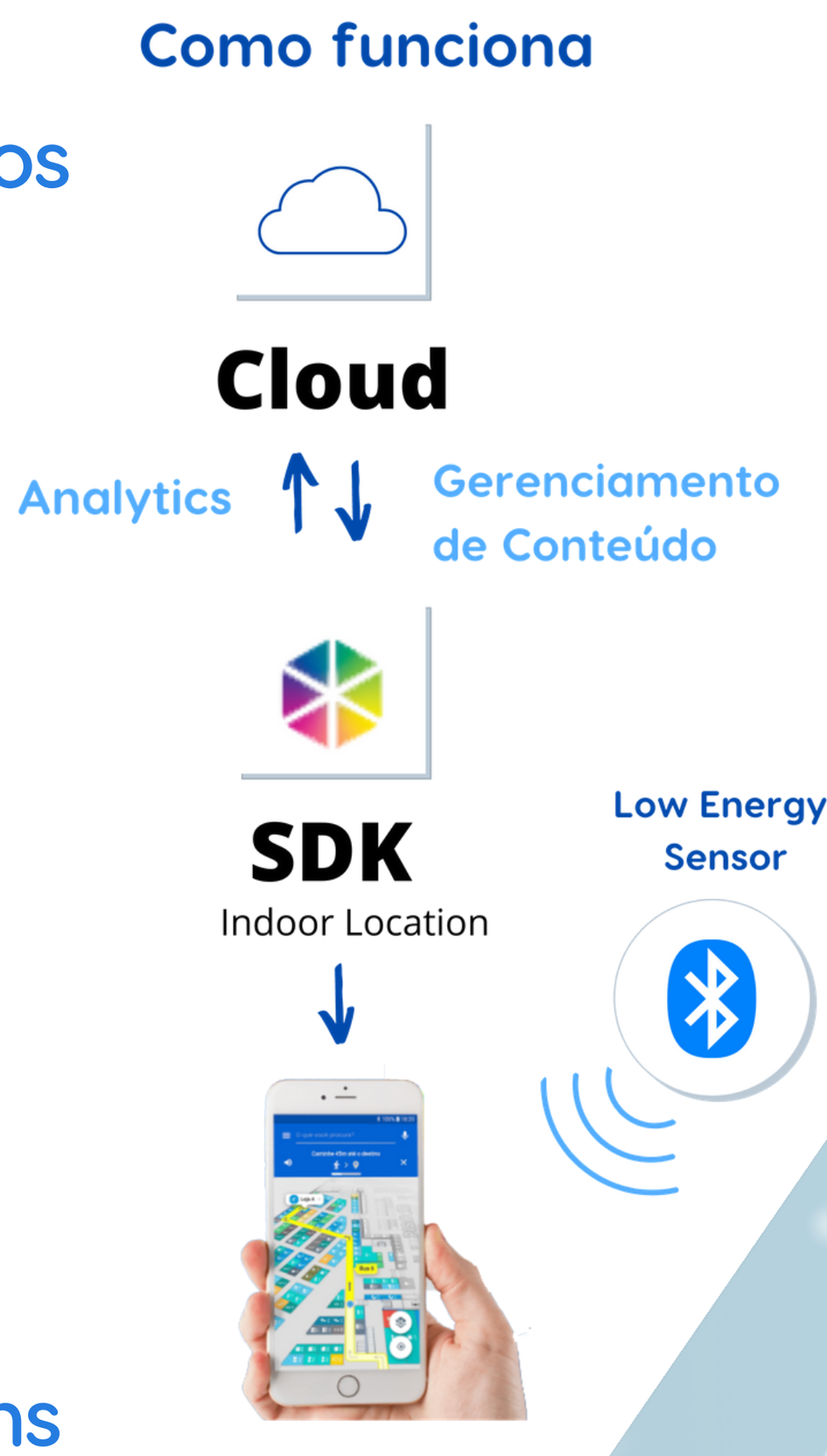
Como o próprio nome sugere, Bluetooth Low Energy é extremamente eficiente em termos de energia. Seu consumo de bateria em um smartphone é inferior a 1%.

Os Beacons são muito eficientes e econômicos. Eles podem ser usados dentro de pontos de acesso Wi-fi, na infraestrutura de iluminação, ou eles podem ser alimentados por baterias tipo botão.

Diferente de qualquer outra técnica de Posicionamento Interno, os Beacons mantém suas funcionalidades mesmo quando a tela do dispositivo está bloqueada. Isso garante a precisão do posicionamento mesmo quando o usuário não está usando o aplicativo. Por exemplo, se um visitante em um supermercado tem um telefone no bolso, o varejista ainda pode habilitar Geofencing e notificações contextuais, desde que o usuário tenha dado seu consentimento prévio.

Os Benefícios dos Beacons Via Bluetooth, para Ambientes Internos

- Compatível com Android e iOS
- Baixo consumo de energia - eles não drenam bateria no telefone do usuário
- Baixo custo de implantação
- Baixa manutenção - as baterias não precisam de serem substituídas frequentemente
- Fornecem recursos de rastreamento em background, ou seja mesmo quando o aplicativo está fechado.



Benefícios Adicionais dos Beacons em Conjunto com os Algoritmos de Localização Exclusivos da Zapt Tech:

- Alta precisão de posicionamento de 1-3 metros quando combinado com outros sensores.
- Funciona offline, mesmo onde não há conexão de dados

Impressão Digital (Wi-fi e Geomagnetismo)

Fingerprint é uma técnica comum que é caracterizada por criar um identificador único para cada espaço capturando sinais disponíveis neles. Para isso, um local é dividido em uma grade, e assim é possível saber quais sinais atribuir em cada um dos espaços.
Os sinais vem tipicamente de pontos de acesso Wi-fi, mas também podem vir através de sinais magnéticos, via Bluetooth Low Energy, sinais de luz e etc...
Esta é provavelmente a técnica mais comum em uso hoje.
Empresas como Apple e Google, usam impressão digital Wi-fi para fornecer localização interna com precisão de 15 a 20 metros. Eles afirmam que essa técnica não é adequada para locais como exposições e centros, onde os pontos de acesso Wi-fi mudam frequentemente e onde há mudanças significativas no layout.
Enquanto isso, várias empresas de Posicionamento Interno dependem de impressões digitais geomagnéticas. Os desafios enfrentados são grandes e com importante precisão e detecção de nível. A tecnologia não pode detectar andares separados com com sinais semelhantes em andares diferentes.

Problemas Comuns com a Impressão Digital

Além desses desafios, a impressão digital tem uma variedade de problemas conhecidos:
· Você precisa recalibrar a tecnologia cada vez que o local muda ligeiramente.
Por exemplo, quando você move um armário de metal para a esquerda, ou fecha uma entrada, ou quando uma nova loja é aberta.

zapt
tech

Esta técnica geralmente funciona online porque a assinatura é mantida em um servidor. Isso significa que um visitante que não tem dados ou um visitante que está passando por um local sem o sinal, terá que esperar para ficar online novamente antes que eles possam carregar sua localização e capacidades de navegação. Isto é especialmente problemático em aeroportos, onde os viajantes internacionais, normalmente não têm dados ou em subsolos ou túneis onde os visitantes estão navegando sem conexão.

É também, um processo complicado de instalar. Requer caminhar passo a passo fazendo a configuração, e em caso de erro na calibração, todo processo precisa ser reiniciado.

Rastreamento de Pedestres

A maioria dos smartphoes tem giroscópio e acelerômetro. Esses dois sensores podem ser usados para entender sua atividade relativa. É relativo porque o rastreador não sabe onde você está. Ele só sabe que desde os últimos 30 segundos, você caminhou 10 metros reto e virou à direita. A maioria dos aplicativos fitness são bons exemplos de uso dessa técnica.

A Apple diz quantos passos você deu em locais fechados, mas não dirá onde. Aplicativos de ginástica no entanto, são capazes de dizer onde você caminhou em ambientes ao ar livre.

Então, se você começar a correr 500 metros em linha reta, a 45 graus na direção da bússola, eles podem planejar sua corrida e fazer o check-in com GPS para calibrar a posição.

Problemas Comuns com o Rastreamento de Pedestres

O ponto de partida é a chave. Se você está começando a 50 metros de distância, então toda a sua corrida terá deslocado 50 metros. Portanto, funciona bem ao ar livre se o sinal de GPS for bom. Se não for, não funcionará como um todo.

Para aplicações internas, se o usuário iniciar em uma rua com GPS e, em seguida, entrar em um shopping, a precisão será de 10-20 metros.

A técnica depende do telefone do usuário e dos sensores, que estão sujeitos a erros quando o usuário caminha. Este é um grande problema com técnicas de rastreamento de pedestres.

Trilateração

Algumas empresas usam uma técnica de Posicionamento Interno chamada trilateração. Isso consiste em calcular uma localização usando 3 distâncias com sinais emitidos por Beacons via Bluetooth. Esta técnica fornece baixa precisão. Os sinais de baixa energia são muito instáveis.

A trilateração não deve ser confundida com triangulação, técnica usada pelo GPS, que emite sinais para identificar um local ao ar livre. A triangulação calcula uma localização usando 2 ângulos e uma distância. Isto atualmente não é possível fazer com a triangulação em ambientes internos, porque significaria 2 ângulos e 1 distância. Com o Bluetooth de baixa energia ou semelhantes, você não consegue qualquer ângulo. Tudo o que você tem é RSSI - sinal recebido Indicador de força.

Isso vai mudar com o novo com o padrão Bluetooth Low Energy 5.1, que já foi implementado.

Iluminação Inteligente e VLC

Comunicação de Luz Visível (VLC) é o uso de Luzes LED como método de transmissão sem fio dados. Cada lâmpada envia uma luz codificada em um padrão único, invisível ao olho humano. Uma câmera do telefone de um usuário pode, então, detectar sinais diferentes de lâmpadas diferentes.

É particularmente usado no varejo, onde a loja de iluminação atua como a infraestrutura de Posicionamento Interno.

A Comunicação de Luz Visível envia um código único de cada luminária para o telefone do comprador, entregando com base na localização serviços como posicionamento e notificações.

O VLC tem boa precisão de posicionamento, no entanto, ele vem com um conjunto de desafios. Dados de privacidade (permissão de câmera) e alto custo são as razões mais comuns pelas quais as pessoas não os prefira.

Desafios com o VLC

· Nem todo telefone tem câmera frontal, no entanto algumas empresas também podem usar a câmera traseira.

· Pedir aos usuários permissão de câmera para ativar o posicionamento não costuma ser fácil, além de criar enormes problemas de privacidade de dados. Como usuário, este significa que meu aplicativo varejista pode ver meu rosto quando estou no banheiro procurando produtos
no aplicativo.

· É 10 vezes mais caro implantar lâmpadas especializadas

· É ainda mais caro configurá-las. Cada lâmpada tem que ser única e precisa têm um ângulo específico.

· É adequado apenas para determinados ambientes como supermercados, mas não tanto para locais de teto alto.
Áreas com tetos mais altos ou lacunas como escadas abertas não fornecem posicionamento preciso.

· Não funciona com a tela bloqueada (background). Mensagens de "boas-vindas" quando o aplicativo não está ativo não é possível. Então, algumas empresas de VLC habilitam VLC e Bluetooth de baixa energia, o que o torna ainda mais caro.

A iluminação inteligente surgiu porque alguns locais não conseguiam obter a precisão de que precisavam nas técnicas de posicionamento existentes, combinadas com sinais Bluetooth de baixa energia.

Você Sabia?

Bluetooth de baixa energia também é disponível para luzes.
É possível integrar sensores Bluetooth em sistema de iluminação inteligente de um edifício. Pode então direcionar o visitante para qualquer destino dentro do edifício - seja para um produto específico na loja, uma sala de reuniões ou um quarto de hospital.
Percebendo os problemas com a tecnologia VLC, a maioria dos fabricantes de iluminação começou a usar BLE em vez de VLC.

zapt
tech

Uma Comparação Entre VLC e Bluetooth

	Luz de comunicação visível (VLC)	Bluetooth Low Energy (BLE)
Privacidade	Requer permissão da camera.	Não precisa da permissão da camera.
Disponibilidade	Disponível apenas para dispositivos com câmera frontal (20% ou menos).	Disponível para 95% + do celular mercado de dispositivos.
Custo de Instalação	Muito Caro.	Baixo custo.
Dados coletados	Somente quando o aplicativo está em execução e o usuário está o segurando aberto	Sempre
Dependência	Uma vez instalado, não pode ser mudado.	Muito Flexível

Câmera - Sistema de Posicionamento Visual

O Google anunciou recentemente que a navegação do Google Maps agora conta com realidade aumentada, com o uso de um Sistema de Posicionamento Visual.
É exatamente a mesma coisa com a impressão digital, mas em vez de usar um rádio frequência, como Bluetooth de baixa energia ou Wi-fi, ele usa fotos da câmera. Com os dados da Street View, o Google tem imagens de todo o planeta.
Quando você levanta o telefone, eles combinam GPS e imagens do Street View para descobrir com precisão o posicionamento e a orientação do usuário.

zapt tech

Se o Google fosse usar a bússula como o faz com o Google Maps, a orientação seria desativada na maioria das vezes e isso arruinaria toda a experiência. É por isso que eles usam dados do Street View além do GPS.

Existem Muitos Desafios com Essa Técnica de Posicionamento

- Requer dados significativos e o uso da bateria. Custa caro fazer o processamento no telefone.
- Não é uma solução mundial e não é projetado para o interior. Apenas imagine ter que analisar milhões de fotos e ter que mantê-las atualizadas o tempo todo. Existem algumas empresas que usam esta técnica para interiores. Eles filmam o local e usam a filmagem para treinar o algoritmo. O problema é que isso requer muita manutenção para funcionar, pois precisa da filmagem certa e deve ser atualizada em qualquer mudança no layout do local.

- Só funciona quando os usuários estão usando o aplicativo e apontando o telefone. Se eles estão apontando no chão ou se estiver no bolso, não funciona completamente.

Qual o Futuro do Posicionamento Interno ?

A Zapt Tech investe constantemente em P&D para garantir que permaneçamos bem posicionados para trazer a você o melhor da tecnologia de posicionamento em ambientes internos.
A tecnologia exclusiva da Zapt Tech utiliza uma combinação de sensores e aprendizado de máquina, com algoritmos para trazer Posicionamento Interno preciso para aeroportos, grandes espaços de varejo, locais de trabalho inteligentes, hotéis, resorts e muito mais.
Estamos particularmente entusiasmados com a possibilidade de incorporar sensores Bluetooth em sistemas de iluminação.
Ao contrário do VLC, os beacons Bluetooth não exigem um linha direta de visão entre o telefone e a luminária, o que torna a tecnologia altamente confiável - também é mais eficiente com o Bluetooth, porque a tecnologia requer menos luminárias.

Nós também monitoramos cuidadosamente os desenvolvimentos de Ultra-Wideband. A tecnologia ainda está em seu início, mas parece promissor para uso futuro.

A Apple desabilitará Wi-fi, Geomagnetismo e VLC para Posicionamento Interno?

Este ano, na principal conferência de desenvolvedores da Apple, o Vice-presidente sênior de engenharia de software da Apple, Craig Federighi disse que a Apple estava "fechando a porta" por "abuso" dos desenvolvedores de dados de localização. Se a Apple for adiante e desativar o Wi-fi e Geomagnetismo, o Bluetooth de baixa energia pode permanecer como a única solução disponível para localização interna.

Bluetooth Low Energy 5.1

Algumas notícias incríveis aqui - o novo Bluetooth padrão de baixa energia, BLE 5.1, suporta triangulação. Ninguém sabe quanto tempo vai demorar até que esteja disponível em nossos telefones, mas a precisão do Posicionamento Interno com as balizas ficarão abaixo de 1 metro.

Isso, porque poderemos calcular o posicionamento não apenas com a distância, mas também com ângulos. Por saber a direção do sinal emitido pelo Beacon, a precisão melhorará imediatamente.

Vale a pena notar que quando você lê o anúncio, parece que estará disponível "out-of-the-box". Na realidade, o Bluetooth de baixa energia fornece a tecnologia de sensor e firmware, não o software de posicionamento. Os algoritmos da Zapt Tech ainda serão necessários para fornecer o posicionamento no celular.

Ultra Wideband

Ultra Wideband (UWB) é perfeito para Posicionamento Interno, porque tem uma precisão muito alta. No entanto, a Apple anunciou que permitirá em breve para casos de uso para Smart Home (por exemplo, encontre meus fones de ouvido, encontre meu iPad). Seria usado para posicionamento relativo, para identificar onde se encontra um dispositivo, relativo ao local onde o usuário está (“encontre meu iPad”) mas é improvável que seja usado para Posicionamento Interno.

No papel, Ultra Wideband soa como uma empolgante tecnologia futura para assistir. Na Zapt Tech, nós apoiaremos o Ultra Wideband quando chegar a hora certa. No entanto, não esperamos uma transição rápida devido a vários desafios.

Os Desafios com a Implementação de Ultra Wideband São:

- Dado que o BLE 5.1 está chegando, o UWB com precisão adicional pode não ser útil. Se o Bluetooth de baixa energia já fornece maior precisão, isso pode ser suficiente para a maioria dos aplicativos. Para aplicações onde a precisão de um centímetro é necessário, como rastreamento de um armazém, um hardware especializado como UWB pode ser implantado.
- 5G terá recursos de localização interna anunciado. Não está claro quando o mundo vai mudar para 5G ou quando a localização interna funcionará no telefone dos usuários. Ainda precisamos da Apple e do Google para permitir o posicionamento 5G.
- Mesmo que UWB pareça superior ao BLE, não há infraestrutura hoje. As empresas investiram muito na implantação de Bluetooth de baixa energia, é provável que eles fiquem com a tecnologia Bluetooth.

- Mesmo se UWB estiver habilitado em dispositivos Apple, não significa que estará disponível. A Apple pode decidir limitá-lo em “Dispositivo de Proximidade” apenas.
- UWB não atravessa paredes - então é bloqueado muito facilmente.



Como Instalar o Posicionamento Interno?

Na Zapt Tech, acreditamos que a instalação de um sistema de Posicionamento Interno deve ser rápido e fácil.

Beacons Bluetooth são fáceis de instalar por serem pequenos e discretos. As baterias tendem a durar muitos anos, eles também são de baixa manutenção, o que pode ser muito útil em locais com áreas com muito tráfego. Beacons também podem ser instalados na iluminação e soluções sem fio.

A Zapt Tech já instalou mais de 1.000 beacons. Então, como fazemos isso?

Como primeira etapa, revisamos as plantas baixas para decidir onde instalar os Beacons. Uma inspeção é feita no local para garantir que os Beacons estejam no lugar certo.

Em seguida, instalamos os Beacons de acordo com o plano. Quando todos os Beacons forem instalados, calibramos e testamos, para garantir uma excelente precisão de posicionamento.

O Processo de Implantação

1. Identificamos as especificações do cliente

2. Inspecionamos o local, proposta de solução e plantas

3. Configuramos e instalamos os beacons

4. Calibramos o posicionamento e realizamos testes de performance

5. Lançamento

6. Treinamento e suporte

Ao contrário de muitas outras instalações de infraestrutura de TI, instalar uma tecnologia de Posicionamento Interno é um assunto rápido. Todo o processo, desde a montagem do primeiro farol para um sistema ativo e em execução, pode ser concluído em alguns dias ou uma semana, dependendo do tamanho do edifício.

Como uma referência, podemos implantar nossa tecnologia em um local de cerca de 20.000 m^2 em 4 a 8 semanas.

Qual Sistema de Posicionamento Interno é o Melhor?

Nem todas as tecnologias de Posicionamento Interno são iguais. Na Zapt Tech, ajudamos você a fazer tudo certo.
Analisamos suas necessidades e decidimos quais tecnologias fazem sentido para você.

Tecnologia Bluetooth

Se você deseja envolver os clientes com base em sua localização ou fornecer uma experiência de navegação interna, a tecnologia Bluetooth é claramente a melhor escolha. Com maior precisão de localização, seus visitantes obterão a melhor experiência possível no local.

Combinação de Wi-fi e Bluetooth

Você está procurando apenas por indicadores de localização e/ou asset tracking?

Combinar Wi-fi e Bluetooth é sua melhor aposta. Pontos de acesso Wi-fi coletam dados de dispositivos de clientes, criando percepções valiosas para uma grande parte dos visitantes.
A tecnologia Bluetooth adiciona um nível adicional de granularidade, permitindo que você veja como os usuários individuais interagiram com o seu local, medindo o sucesso das mensagens de proximidade.

Ultra Wideband

UWB pode ser muito preciso, mas não está comumente disponível hoje e será muito caro.
A decisão deve ser baseada no que sua organização quer realizar. Você está procurando engajamento do visitante e análise de localização em seu local?

Vamos Conversar?

A Zapt Tech entende seu problema e propõe a melhor solução!

contato@zapt.tech

Zapt Tech

(11) 3090-2841

(31) 3181-0708